



Informe del Monitoreo de Ruido Laboral

Proyecto “Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:
Minera Panamá, S.A.



Enero, 2019

Informe del Monitoreo de Ruido Laboral

Proyecto
“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:



Elaborado por:



Enero, 2019.

 CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad	Gerencia
Idoneidad DIVEDA-003-2012/ Act. 2018	Venicia Cerrud DIPROCA-AA-037-2012/ Act. 2017	Roy Quintero DIPROCA-AA-031- 2013/ Act. 2017	Karina Guillén

Índice

2.4.1. Introducción	4
2.4.2. Objetivo general	5
2.4.3. Objetivos específicos.....	5
2.4.4. Metodología	5
2.4.4.1. Especificaciones de los equipos utilizados.....	6
2.4.4.2. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral.....	7
2.4.5. Resultados	8
2.4.6. Conclusiones	18
2.4.7. Recomendaciones	19
2.4.8. Bibliografía.....	19
Anexos.....	21
Anexo 2.4.1 Registro fotográfico de los monitoreos de ruido laboral	22
Anexo 2.4.2 Data generada por los equipos de medición	29
Anexo 2.4.3 Certificados de calibración de los equipos de medición.....	42
Anexo 2.4.4 Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá	58
Anexo 2.4.5 Cadenas de Custodia.....	60

2.4.1. Introducción

La dosis de ruido es un parámetro que se desarrolla para evaluar la exposición al ruido en los centros de trabajo, como protección contra la pérdida de la audición. Se define como el nivel continuo equivalente (Leq), al que un trabajador puede estar sometido para una jornada de 8 horas diarias, sin protección auditiva (MICI-DGNTI 2000).

Los valores normales oscilan entre 85 y 90 dB(A), y hace referencia a una dosis al 100%. Esta dosis es el máximo permisible de exposición al ruido en conformidad con las normas de “Occupational Safety and Health Administration” (OSHA, 2011), “Mine Safety and Health Administration” (MSHA, 2011), “American Conference of Governmental Industrial Hygienists” (ACGHI, 2012) e “International Organization for Standardization” (ISO 1995). La dosis de ruido ofrece una medida de la exposición sonora a la que se encuentra sometida una persona, la cual no presenta interpretación física y que trata de un índice dimensional que suele expresarse como porcentaje de la exposición diaria máxima permisible al ruido, y en la cual intervienen cinco variables: nivel de presión sonora, tiempo de exposición, tasa de intercambio, nivel sonoro criterio y umbral de nivel sonoro (Pavón 2007).

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 (MICI-DGNTI, 2000), es la normativa nacional que regula la exposición al ruido y que indica los niveles a los que puede estar sometida una persona en una jornada laboral en nuestro país; indicando como campo de aplicación *“toda persona natural o jurídica, pública o privada en cuyos centros de trabajo se generen o transmitan ruidos capaces de alterar la salud de los trabajadores”*.

Este documento corresponde al Vigésimo Cuarto Informe del Monitoreo de Ruido Laboral (Vigésimo Noveno Informe de Seguimiento), en el cual se analizan los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, específicamente en: Planta de Procesos (Área 323), Planta de Procesos (Área 334), Planta de Procesos (Área 338), Planta de Generación Eléctrica, Planta de Generación Eléctrica (caldera 1), TMF (Área de construcción), Taller Archies TMF y Plataforma de trituración – TMF.

2.4.2. Objetivo general

Medir los niveles de ruido laboral a los que están expuestos los trabajadores de Minera Panamá, S.A. (MPSA), contratistas y subcontratistas, en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.

2.4.3. Objetivos específicos

- Identificar las fuentes de ruido a las que están expuestos los trabajadores del Proyecto.
- Verificar el uso adecuado de los protectores auditivos.
- Efectuar los monitoreos de ruido laboral a los trabajadores que se encuentren expuestos a diferentes niveles de ruido dentro de los frentes de trabajo escogidos.
- Comparar los resultados obtenidos con los límites máximos permisibles del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.

2.4.4. Metodología

Se realizaron inspecciones en las distintas áreas donde se efectuaban los trabajos de mecánica, construcción de infraestructuras y trituración de rocas en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”. Posteriormente, se analizaron las características de la exposición al ruido, se procedió con el monitoreo de ruido a los trabajadores que estaban expuestos a distintos niveles de ruido y se determinó la magnitud del factor de riesgo.

2.4.4.1. Determinación de dosis de ruido percibida cuando se utiliza un tipo de protección auditiva.

En todos los casos donde el colaborador seleccionado para la dosimetría utilice algún tipo de protección auditiva; se debe calcular la dosis de ruido percibida de acuerdo con lo establecido en la enmienda de conservación de la audición hecha a la Norma de Ruido Ocupacional (NIOSH), por medio de la fórmula siguiente:

L_{Aeq} obtenido en la dosimetría – [(Nivel de Reducción de Ruido x % de degradación según el tipo de protector auditivo) -7dB]

2.4.4.2. Determinación de dosis de ruido percibida cuando se utiliza doble protección auditiva.

En los casos donde el colaborador seleccionado para la dosimetría utilice doble protección auditiva; se debe calcular la atenuación del nivel del ruido de acuerdo con lo establecido en la Guía para la Selección y Control de Protectores Auditivos según el Departamento de Salud Ocupacional del Instituto de Salud Pública de Chile (ISP), por medio de las siguientes fórmulas:

1. Cálculo del índice de reducción único de ambos atenuadores auditivos

$$SNR_{(O+T)} = 33 \text{Log} (0.4SNR_O + 0.1SNR_T)$$

SNR_T = índice de reducción único del tapón auditivo

SNR_O = índice de reducción único de la orejera

2. Cálculo de dosis de ruido percibida mediante el método SNR.

$$L'_A = L_c - SNR_{(O+T)}$$

L'_A = dosis de ruido percibida

L_c = valor de ruido medida

SNR_(O+T) = índice de reducción único de la doble protección

2.4.4.3. Especificaciones de los equipos utilizados

En la tabla 2.4.1 se presentan las especificaciones técnicas de los equipos.

Tabla 2.4.1. Especificaciones de los equipos de medición

Ruido Laboral					
Equipo empleado	Dosímetros				
Fabricante	Cirrus Research plc	Cirrus Research plc	Casella Insight	Casella Insight	Casella Insight
Modelo	CR: 120A MK500290	CR: 120A MK500455	CEL-352 1021946	CEL-352 1021947	CEL-352 1021948
Fecha de calibración	21 de marzo de 2018	21 de marzo de 2018	29 de noviembre de 2018	29 de noviembre de 2018	29 de noviembre de 2018
Escala	A				
Respuesta	Lenta				
Valores máximos permitidos por la norma	Dosis de 85 dB(A) para una jornada de ocho (8) horas de trabajo. Dosis de 86 dB(A) para una jornada de siete (7) horas de trabajo. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000.				
Nombre del técnico	Venicia Cerrud y Jorge Ortega				

Fuente: Especificaciones técnicas de los equipos de medición, 2019. Ver los certificados de calibración en el anexo 2.4.2 y la norma de ruido en el anexo 2.4.3.

2.4.4.4. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral

- Determinar el área de influencia de las principales fuentes generadoras de ruido, que influyen en los puestos de trabajo.
- Seleccionar el puesto de trabajo más expuesto a altos niveles de ruido.
- Establecer el tipo de ruido existente en los puestos de trabajo (continuo, fluctuante e impulsivo).

Técnicas de medición (ANSI S 12. 19-1996, DGNTI-COPANIT-44-2000)

Basado en la norma de servicio ANSI S12.19-1996, los dosímetros se colocaron sobre el cuerpo del trabajador a evaluar, ubicando el micrófono cerca de la oreja de éste y se midió el Leq. El porcentaje de dosis se determinó para un período de 7 y 8 horas laborales, como lo establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000.

2.4.5. Resultados

En la tabla 2.4.2 y el anexo 2.4.2 se presentan los datos de las mediciones realizadas. En la Como criterio de atenuación se utilizó el valor de 0.50, correspondiente a los insertables a la medida según lo dicta el Instituto Nacional de Seguridad y Salud (NIOSH).

Tabla 2.4.2. Datos de las mediciones dosimetrías de ruido - Proyecto “Mina de Cobre Panamá”

Área de trabajo	Fecha y hora de medición	Colaborador asignado	Ubicación geográfica del equipo (UTM, WGS 84)	Actividades que realiza
Planta de Procesos (Área 323)	21 de enero de 2019 8:54 a.m.	Marvin Chulle	978507 N/ 539994 E	Mecánico de equipo, torqueo y alineamiento
Planta de Procesos (Área 323)	21 de enero de 2019 8:01 a.m.	Antonio Pasapera	978508N/ 539995 E	Supervisor mecánico de montaje
Planta de Procesos (Área 334)	21 de enero de 2019 9:18 a.m.	Marcos Loza	978427 N/ 539855 E	Corte de estructuras
Planta de Procesos (Área 338)	21 de enero de 2019 9:08 a.m.	Miguel Torres	978427 N/ 539872 E	Armado y montaje de tubería
Planta de Procesos (Área 338)	21 de enero de 2019 9:13 a.m.	Celso Bereche	978423 N/ 539892 E	Montaje de tuberías
Planta de Generación Eléctrica	22 de enero de 2019 8:01 a.m.	Alfonso Balbuena	996420 N/ 533924 E	Ayudante general
Planta de Generación Eléctrica	22 de enero de 2019 8:04 a.m.	Vladimeir Tasayco	996907N/ 534067 E	Oficina
Planta de Generación Eléctrica (caldera 1)	22 de enero de 2019 8:50 a.m.	Jeffrey Aguilar	996735 N/ 533966 E	Operador de campo

Área de trabajo	Fecha y hora de medición	Colaborador asignado	Ubicación geográfica del equipo (UTM, WGS 84)	Actividades que realiza
Planta de Generación Eléctrica	22 de enero de 2019 8:39 a.m.	Eufemio Morales	996737 N/ 533969 E	Operador de campo
TMF (Área de construcción)	23 de enero de 2019 8:31 a.m.	Edwin Sánchez	983193 N/ 538707 E	Carpintero
Taller Archies TMF	23 de enero de 2019 8:46 a.m.	Eliecer Martínez	982649 N/ 537350 E	Soldador
Plataforma de trituración - TMF	23 de enero de 2019 8:34 a.m.	Jonathan Miranda	982299 N/ 537379 E	Operación de la Cantera

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019.

2.4.5.1. Dosimetría en colaboradores que utilizaban solo un tipo de protección auditiva

En la tabla 2.4.3 se muestran los datos obtenidos en las mediciones efectuadas en las diferentes áreas del Proyecto (ver anexo 2.4.2 Data generada por los equipos de medición).

Tabla 2.4.3. Resultados obtenidos en las mediciones de las dosimetrías a colaboradores con un solo tipo de protección auditiva

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	Tipo de protección auditiva	NRR ¹	Criterio de atenuación	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
TPP (8 horas)³	Marvin Chulle	Planta de Procesos (Área 323)	Generador eléctrico, herramientas de alineación	Insertable de silicón a la medida	25 dB	0.50	84.7 dB(A)	79.2 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)³	Antonio Pasapera	Planta de Procesos (Área 323)	Generador eléctrico, herramientas manuales	Insertable de silicón a la medida	25 dB	0.50	82.9 dB(A)	77.4 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)³	Marcos Loza	Planta de Procesos (Área 334)	Flexible	Insertable de silicón a la medida	25 dB	0.50	85.7 dB(A)	80.2 dB(A)	85 dB(A)
TPP (7 horas)²	Miguel Torres	Planta de Procesos (Área 338)	Cortadora de disco manual	Insertable de espuma	29 dB	0.50	90.2 dB(A)	82.7 dB(A)	86 dB(A)
TPP (7 horas)²	Celso Bereche	Planta de Procesos (Área 338)	Herramientas manuales	Insertable de espuma	29 dB	0.50	92.9 dB(A)	85.4 dB(A)	86 dB(A)
TPP (8 horas)³	Alfonso Balbuena	Planta de Generación	Retroexcavadora, paso de vehículos	No utilizaba	0 dB	0.50	86.2 dB(A)	86.2 dB(A)	85 dB(A)

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	Tipo de protección auditiva	NRR ¹	Criterio de atenuación	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
		Eléctrica							
TPP (8 horas)³	Vladimeí Tasayco	Planta de Generación Eléctrica	Maquinaria de la planta generadora	Insertable de espuma	29 dB	0.50	83.8 dB(A)	76.3 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)³	Jeffrey Aguilar	Planta de Generación Eléctrica (caldera 1)	Maquinaria de la planta generadora (soplador)	Insertable de espuma	29 dB	0.50	89.2 dB(A)	81.7 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)³	Eufemio Morales	Planta de Generación Eléctrica	Maquinaria de la planta generadora (soplador)	Insertable de espuma	29 dB	0.50	106.9 dB(A)	99.4 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)³	Edwin Sánchez	TMF (Área de construcción)	Cortadora de disco manual	Insertable de espuma	29 dB	0.50	81 dB(A)	73.5 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)³	Eliecer Martínez	Taller Archies TMF	Flexible, esmeril, soldadura, martillo	Insertable de espuma	29 dB	0.50	91.4 dB(A)	83.9 dB(A)	85 dB(A)

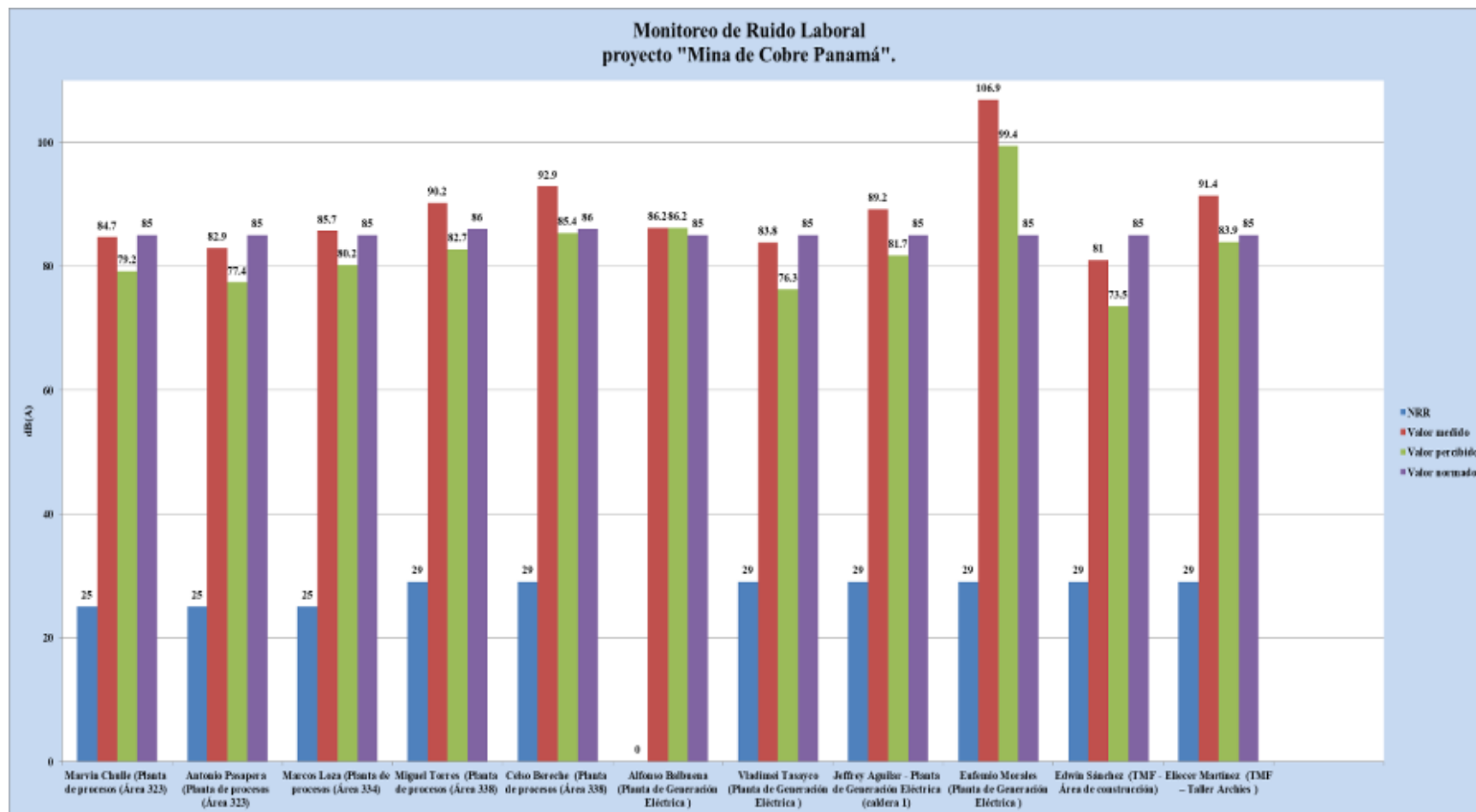
Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019.

¹NRR: Nivel de reducción del ruido indicado por el EPP.

²TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en ocho (7) horas de exposición con un sonido constante.

³TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en cinco (8) horas de exposición con un sonido constante.

Grafica 2.4.1. Comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores con solo un tipo de atenuador



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019

2.4.5.2. Dosimetría en colaboradores que utilizaban doble protección auditiva

En la tabla 2.4.4 se muestran los datos obtenidos en las mediciones efectuadas al colaborador que utilizaba doble protección auditiva en el Proyecto (ver anexo 2.4.2 Data generada por los equipos de medición).

Tabla 2.4.4. Resultados obtenidos en las mediciones de las dosimetrías a colaboradores con doble protección auditiva

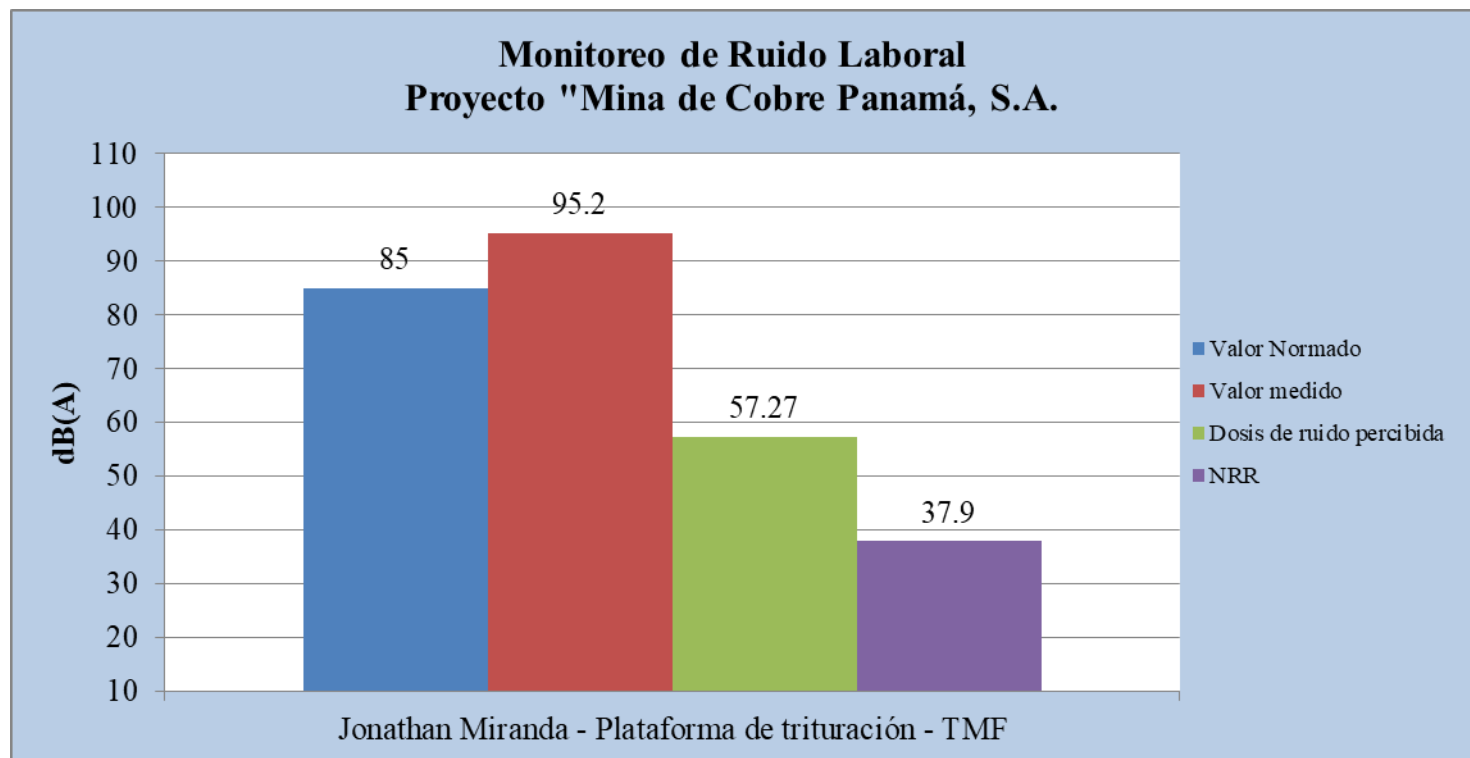
Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	Tipo de protección auditiva	NRR ¹	Criterio de atenuación	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
TPP (8 horas)³	Jonathan Miranda	Plataforma de trituración - TMF	Trituradora, paso de camiones, generador eléctrico	Orejeras 3M Peltor X3 e Insertables de espuma	37.9 dB	0.50	95.2 dB(A)	57.27 dB(A)	85 dB(A)

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019.

¹NRR: Nivel de reducción del ruido indicado por el EPP.

³TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en cinco (8) horas de exposición con un sonido constante

Grafica 2.4.2. Comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por el trabajador con doble atenuador.



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019.

2.4.5.2. Compendio general de resultados de la medición

En la tabla 2.4.5 se muestran los datos obtenidos en las mediciones efectuadas en las diferentes áreas del Proyecto (ver anexo 2.4.2 Data generada por los equipos de medición).

Tabla 2.4.5. Resultados obtenidos en las mediciones de las dosimetrías a colaboradores

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	Tipo de protección auditiva	NRR ¹	Criterio de atenuación	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
TPP (8 horas)³	Marvin Chulle	Planta de Procesos (Área 323)	Generador eléctrico, herramientas de alineación	Insertable de silicón a la medida	25 dB	0.50	84.7 dB(A)	79.2 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)³	Antonio Pasapera	Planta de Procesos (Área 323)	Generador eléctrico, herramientas manuales	Insertable de silicón a la medida	25 dB	0.50	82.9 dB(A)	77.4 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)³	Marcos Loza	Planta de Procesos (Área 334)	Flexible	Insertable de silicón a la medida	25 dB	0.50	85.7 dB(A)	80.2 dB(A)	85 dB(A)
TPP (7 horas)²	Miguel Torres	Planta de Procesos (Área 338)	Cortadora de disco manual	Insertable de espuma	29 dB	0.50	90.2 dB(A)	82.7 dB(A)	86 dB(A)
TPP (7 horas)²	Celso Bereche	Planta de Procesos (Área 338)	Herramientas manuales	Insertable de espuma	29 dB	0.50	92.9 dB(A)	85.4 dB(A)	86 dB(A)
TPP (8 horas)	Alfonso	Planta de Generación	Retroexcavadora,	No utilizaba	0 dB	0.50	86.2 dB(A)	86.2	85 dB(A)

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	Tipo de protección auditiva	NRR ¹	Criterio de atenuación	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
horas) ³	Balbuena	Eléctrica	paso de vehículos					dB(A)	
TPP (8 horas) ³	Vladimeir Tasayco	Planta de Generación Eléctrica	Maquinaria de la planta generadora	Insertable de espuma	29 dB	0.50	83.8 dB(A)	76.3 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas) ³	Jeffrey Aguilar	Planta de Generación Eléctrica (caldera 1)	Maquinaria de la planta generadora (soplador)	Insertable de espuma	29 dB	0.50	89.2 dB(A)	81.7 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas) ³	Eufemio Morales	Planta de Generación Eléctrica	Maquinaria de la planta generadora (soplador)	Insertable de espuma	29 dB	0.50	106.9 dB(A)	99.4 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas) ³	Edwin Sánchez	TMF (Área de construcción)	Cortadora de disco manual	Insertable de espuma	29 dB	0.50	81 dB(A)	73.5 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas) ³	Eliecer Martínez	Taller Archies TMF	Flexible, esmeril, soldadura, martillo	Insertable de espuma	29 dB	0.50	91.4 dB(A)	83.9 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas) ³	Jonathan Miranda	Plataforma de trituración - TMF	Trituradora, paso de camiones, generador eléctrico	Orejeras 3M Peltor X3 e Insertables de espuma	37.9 dB	0.50	95.2 dB(A)	57.27 dB(A)	85 dB(A)

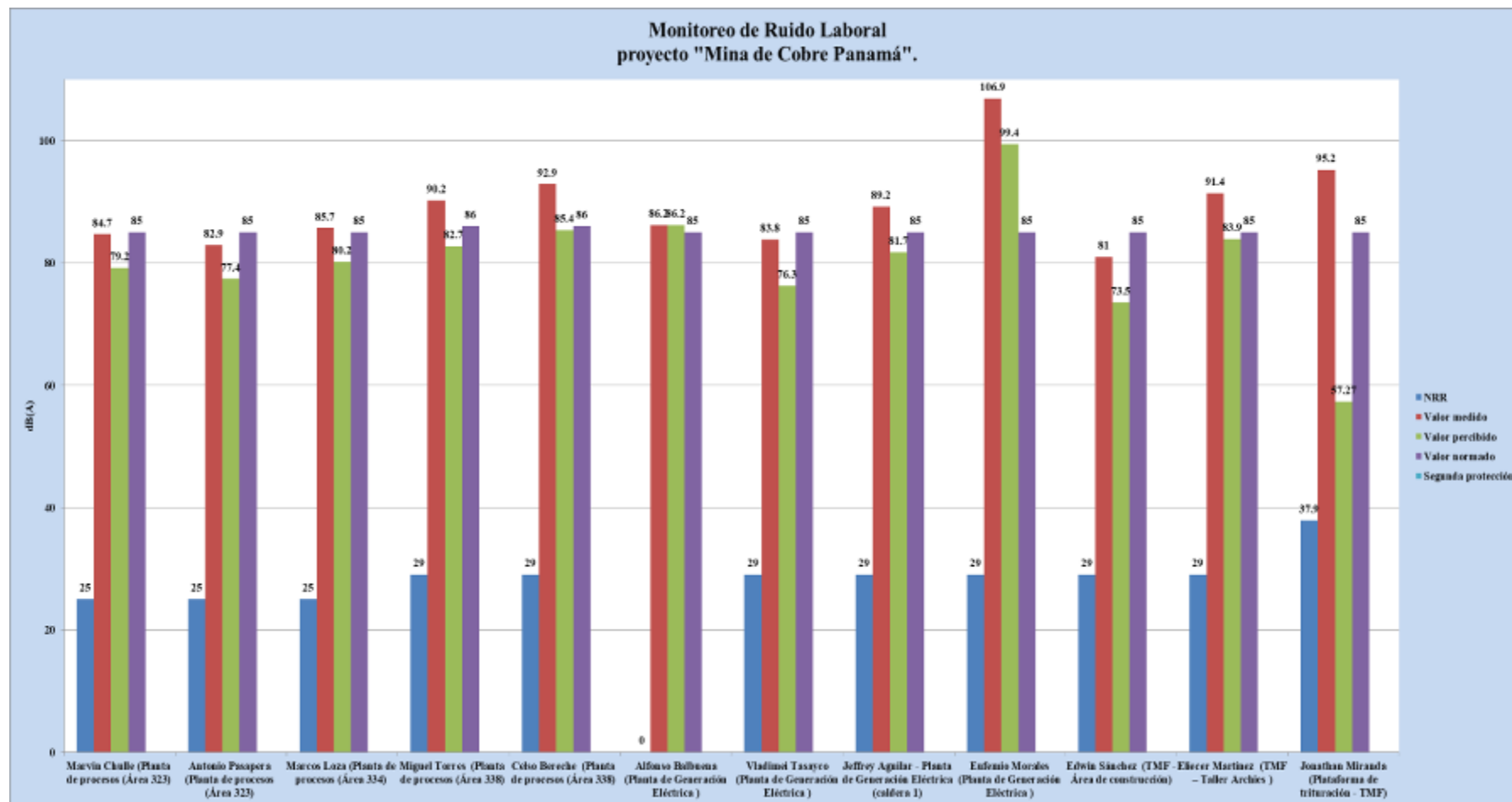
Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019.

¹NRR: Nivel de reducción del ruido indicado por el EPP.

²TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en ocho (7) horas de exposición con un sonido constante.

³TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en cinco (8) horas de exposición con un sonido constante

Grafica 2.4.3. Comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores



Fuente: CODESA, 2019.

En la gráfica 2.4.3 se presenta la comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores.

2.4.6. Conclusiones

Durante el recorrido en los diferentes frentes de trabajo del Proyecto, se pudo evidenciar el uso adecuado de protección auditiva por parte de la mayoría de los colaboradores que realizaban actividades generadoras de ruido; donde los equipos más utilizados fueron los insertables auditivos desechables de espuma.

El 83.33% (10) de las dosimetrías realizadas en el Proyecto Mina de Cobre Panamá, correspondientes al Vigésimo Noveno Informe de Seguimiento, cumplen con los límites que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000, para jornadas laborales de 7 y 8 horas. Por lo que se concluye que las actividades que actualmente realizan estos trabajadores no afectan su salud.

Sin embargo, la dosimetría realizada a los colaboradores Alfonso Balbuena en la Planta de Generación Eléctrica y Eufemio Morales en la Planta de Generación Eléctrica; no cumplen con el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000, para jornadas laborales de 8 horas. Cabe señalar que el colaborador Alfonso Balbuena, no utilizaba algún tipo de protección auditiva. Y el colaborador Eufemio Morales utilizaba protección auditiva en este caso insertables de espuma (NRR de 29 dB(A)).

2.4.7. Recomendaciones

- Mantener la entrega del equipo de protección auditiva al personal que realiza los trabajos en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Intensificar las inspecciones internas para verificar el uso correcto y obligatorio del equipo de protección auditiva en las diferentes áreas del Proyecto.
- Evaluar las rotaciones de todo aquel personal que labore por más de 8 horas diarias y se encuentre expuesto a altos niveles de ruido.
- Reemplazar el tipo protectores auditivos utilizados por los colaboradores propensos a sufrir afectaciones, por unos con mayor nivel de reducción de ruido.
- Efectuar exámenes de audiometría (ingreso, periódicos y de retiro) al personal que labora en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Aumentar las capacitaciones sobre el uso correcto del equipo de protección auditiva.

2.4.8. Bibliografía

ACGHI. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). 2012. Publications. En línea en: <http://www.acgih.org/store/>

MICI-DGNTI (Ministerio de Comercio e Industrias – Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes donde se genere Ruido. Gaceta Oficial, 18 de octubre de 2000, p. 18-27.

MSHA (Administración de Salud y Seguridad en Minas). 2011. Una Guía a Los Derechos y Responsabilidades de los Mineros - MSHA 3116-S (OT 2S) - (Added 11/22/2011), pág. 23. En línea en: <http://www.msha.gov/S&HINFO/minersrights/MinersRightsEsp.pdf>

OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). 2011. Perfil de OSHA. OSHA, Washington DC. 3 p. En línea en: <http://www.osha.gov/Publications/3454-B-at-a-glance-SP.pdf>

Pavón, I. 2007. Ambientes laborales de ruido en el sector minero de la comunidad de Madrid: clasificación, predicción y soluciones. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, España. 533 p.

Departamento de Salud Ocupacional. Guía para la Selección y Control de Protectores Auditivos. 7. 18 de febrero, 2019, De Instituto de Salud Pública de Chile Base de datos.

Anexos

Anexo 2.4.1. Registro fotográfico de los monitoreos de ruido laboral



Imagen 2.4.1. y 2.4.2. Monitoreo de ruido laboral en Planta de Procesos (Área 323)
(978507 N/ 539994 E)



Imágenes 2.4.3 y 2.4.4. Monitoreo de ruido laboral en Planta de Procesos (Área 323)
(978508 N/ 539995 E)



Imágenes 2.4.5 y 2.4.6. Monitoreo de ruido laboral en Planta de Procesos (Área 334)
(978427 N/ 539855 E)



Imágenes 2.4.7 y 2.4.8. Monitoreo de ruido laboral en la Planta de Procesos (Área 338)
(978427 N/ 539872 E)



Imágenes 2.4.9 y 2.4.10. Monitoreo de ruido laboral en la Planta de Procesos (Área 338)
(978423 N/ 539892 E)



Imágenes 2.4.11. Monitoreo de ruido laboral en Planta de Generación Eléctrica
(996420 N/ 533924 E)



Imágenes 2.4.12. Monitoreo de ruido laboral en Planta de Generación Eléctrica
(996907 N/ 534067 E)



Imágenes 2.4.13 y 2.4.14. Monitoreo de ruido laboral en Planta de Generación Eléctrica
(caldera 1), 996735 N/ 533966 E



Imágenes 2.4.15 y 2.4.16. Monitoreo de ruido laboral en Planta de Generación Eléctrica
(996737 N/ 533969 E)



Imágenes 2.4.17 y 2.4.18. Monitoreo de ruido laboral en TMF - Área de construcción
(983193 N/ 538707 E)



Imágenes 2.4.19 y 2.4.20. Monitoreo de ruido laboral en Taller Archies TMF
(982649 N/ 537350 E)



Imágenes 2.4.21 y 2.4.22. Monitoreo de ruido laboral en la Plataforma de trituración - TMF
(982299 N/ 537379 E)

Anexo 2.4.2. Data generada por los equipos de medición

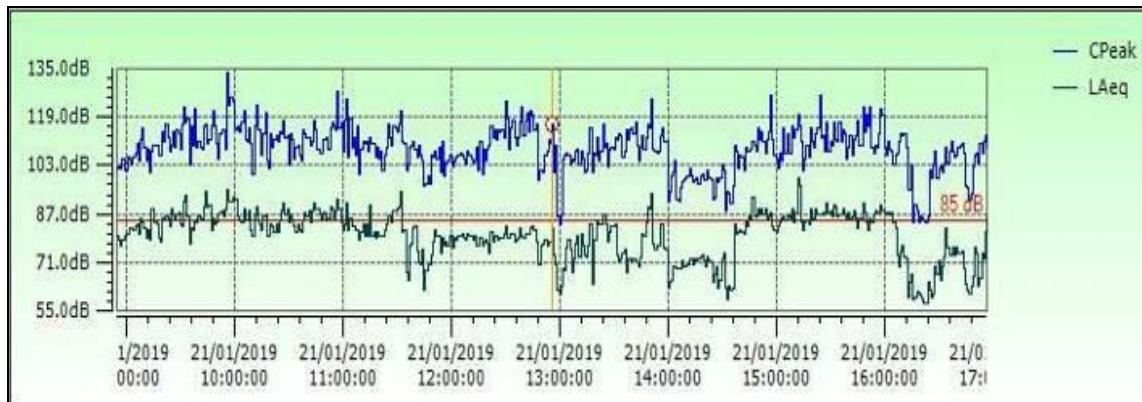
Planta de Procesos (Área 323)

Casella CEL Ltd.



Informe sobre CEL-35X

Modelo Instrumento	CEL-352		
Número serie	1021946	Lex8h (Proj.)	84.7 dB
Fecha y hora inicial	01/21/2019 8:54:54 a.m.	Pa2Hrs	0.95
Duración	08:03:22 HH:MM:SS	%Dosis (Q3 C=85)	93.54%
Fecha y hora final	01/21/2019 4:58:16 p.m.	Cal (antes) fecha	01/21/2019 8:46:38 a.m.
LAeq	84.7 dB	Cal (antes) SPL	113.98 dB
LAFmax (Hora)	111.8 dB (01/21/2019 1:51:41 p.m.)	Cal (después) fecha	01/21/2019 4:59:07 p.m.
LAFmin (Hora)	52.2 dB (01/21/2019 4:31:45 p.m.)	Sobrecarga	No
LCpeak	133.7 dB	Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	293.7%
Lepd (Proj.)	84.7 dB		
Notas	Marvin Chulle-Mécánico torqueo y alineamiento		



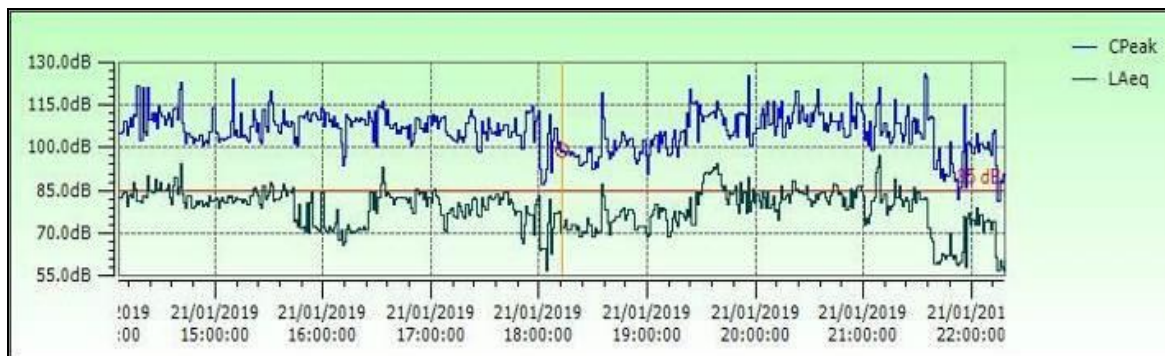
Planta de Procesos (Área 323)

Casella CEL Ltd.



Informe sobre CEL-35X

Modelo Instrumento	CEL-352		
Número serie	1021948	Lex8h (Proj.)	83 dB
Fecha y hora inicial	01/21/2019 2:06:45 p.m.	Pa2Hrs	0.64
Duración	08:13:34 HH:MM:SS	%Dosis (Q3 C=85)	63.21%
Fecha y hora final	01/21/2019 10:20:19 p.m.	Cal (antes) fecha	01/21/2019 1:58:18 p.m.
LAeq	82.9 dB	Cal (antes) SPL	114.02 dB
LAFmax (Hora)	114.2 dB (01/21/2019 7:56:38 p.m.)	Cal (después) fecha	01/21/2019 10:20:40 p.m.
LAFmin (Hora)	53 dB (01/21/2019 6:00:47 p.m.)	Sobrecarga	No
LCpeak	125.6 dB	Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	194.4%
Lepd (Proj.)	83 dB		
Notas	Antonio Pasapera-Supervisor mecánico de montaje		



Planta de Procesos (Área 334)

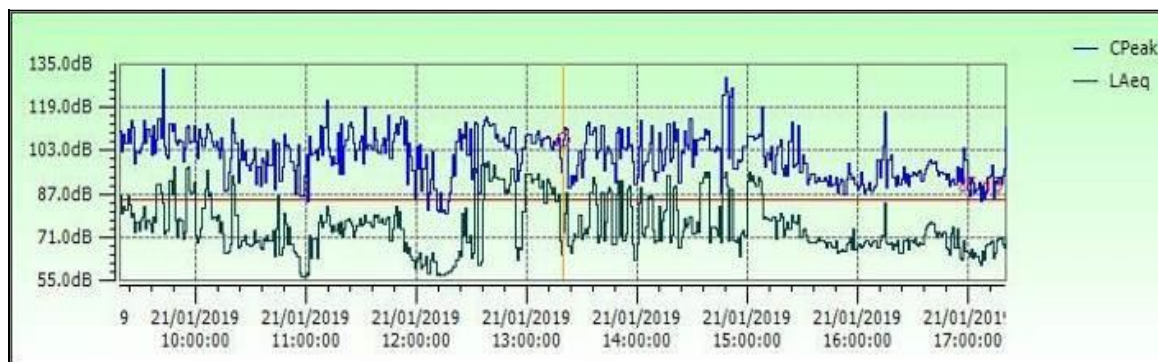
Casella CEL Ltd.



Informe sobre CEL-35X

Modelo Instrumento CEL-352

Número serie	1021947	Lex8h (Proj.)	85.7 dB
Fecha y hora inicial	01/21/2019 9:18:59 a.m.	Pa2Hrs	1.18
Duración	08:03:17 HH:MM:SS	%Dosis (Q3 C=85)	117.06%
Fecha y hora final	01/21/2019 5:22:16 p.m.	Cal (antes) fecha	01/21/2019 9:13:32 a.m.
LAeq	85.7 dB	Cal (antes) SPL	114.02 dB
LAFmax (Hora)	115 dB (01/21/2019 2:48:53 p.m.)	Cal (después) fecha	01/21/2019 5:22:39 p.m.
LAFmin (Hora)	54.1 dB (01/21/2019 10:59:39 a.m.)	Sobrecarga	No
LCpeak	133 dB	Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	367.7%
Lepd (Proj.)	85.7 dB		
Notas	Marcos Loza- Ayudante (amolador)		



Planta de Procesos (Área 338)



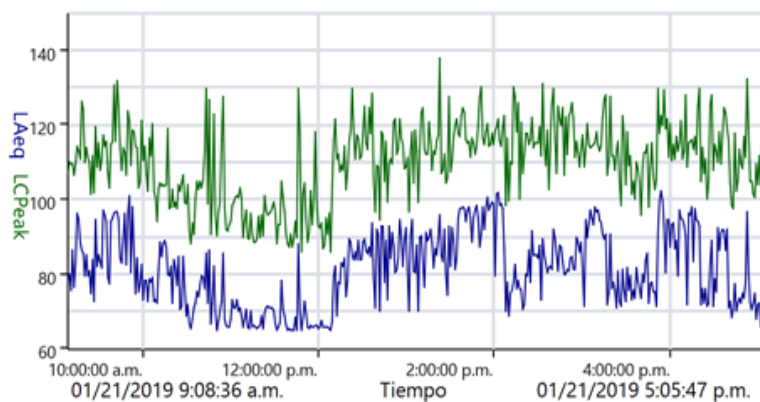
Informe de resumen de medición

Nombre Miguel Torres
Tiempo 01/21/2019 9:08:36 a.m. **Persona**
Duración 07:57:13 **Lugar** Área 338 **Proyecto** Mina de Cobre
Instrumento MK500455, CR:120A

Calibración

Antes 01/21/2019 9:07 a.m. **Offset** 1.06 dB **Después** 01/21/2019 5:08 p.m. **Offset** 0.80 dB

Valores Peak & Max		ISO LAeq		ISO LCeq		Exposición proyectada	
LCPeak	137.9 dB	LAeq	90.2 dB	LCeq	91.0 dB	30 minutos	78.2 dB
LAFMax	117.4 dB	LEX8	90.2 dB	C-A	0.8 dB	1 hora	81.2 dB
		LAE	134.8 dB			2 horas	84.2 dB
						4 horas	87.2 dB
						6 horas	89.0 dB
						8 horas	90.2 dB
						10 horas	91.2 dB
						12 horas	92.0 dB



Planta de procesos (Área 338)



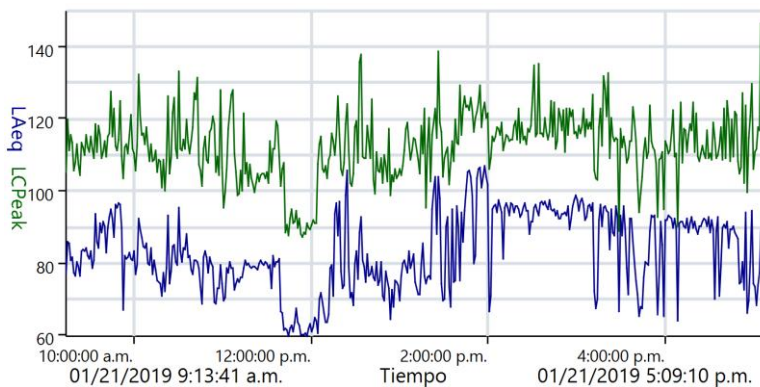
Informe de resumen de medición

Nombre Celso Bereche
Tiempo 01/21/2019 9:13:41 a.m. **Persona**
Duración 07:55:31 **Lugar** Área 338 **Proyecto** Mina de Cobre
Instrumento MK500290, CR:120A

Calibración

Antes 01/21/2019 9:12 a.m. **Offset** 0.37 dB **Después** 01/21/2019 5:09 p.m. **Offset** 0.20 dB

Valores Peak & Max		ISO LAeq		ISO LCeq		Exposición proyectada	
LCPeak	146.4 dB	LAeq	92.9 dB	LCeq	93.3 dB	30 minutos	80.9 dB
LAFMax	120.2 dB	LEX8	92.9 dB	C-A	0.4 dB	1 hora	83.9 dB
		LAE	137.5 dB			2 horas	86.9 dB
						4 horas	89.9 dB
						6 horas	91.7 dB
						8 horas	92.9 dB
						10 horas	93.9 dB
						12 horas	94.7 dB



Planta de Generación Eléctrica

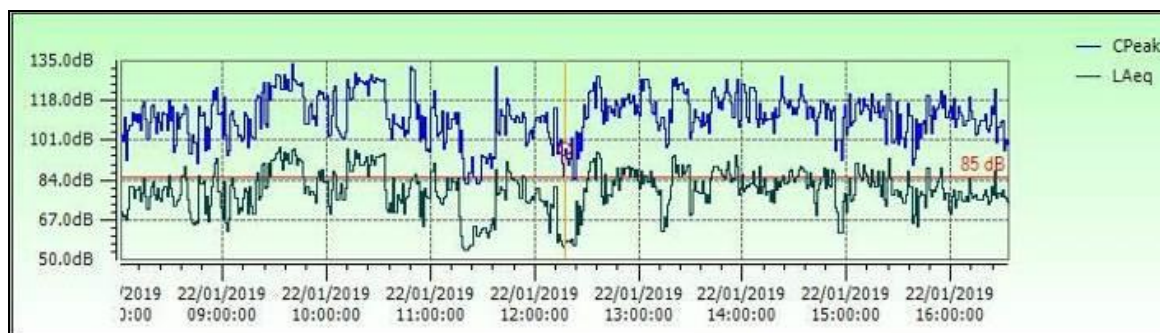
Casella CEL Ltd.



Informe sobre CEL-35X

Modelo Instrumento CEL-352

Número serie	1021947	Lex8h (Proj.)	86.5 dB
Fecha y hora inicial	01/22/2019 8:01:33 a.m.	Pa2Hrs	1.42
Duración	08:33:09 HH:MM:SS	%Dosis (Q3 C=85)	140.49%
Fecha y hora final	01/22/2019 4:34:42 p.m.	Cal (antes) fecha	01/22/2019 7:59:03 a.m.
LAeq	86.2 dB	Cal (antes) SPL	113.99 dB
LAFmax (Hora)	114.8 dB (01/22/2019 8:56:49 a.m.)	Cal (después) fecha	01/22/2019 4:35:30 p.m.
LAFmin (Hora)	52.7 dB (01/22/2019 12:08:38 p.m.)	Sobrecarga	No
LCpeak	133.7 dB	Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	415.6%
Lepd (Proj.)	86.5 dB		
Notas	Alfonso Balbuena-Ayudante general		



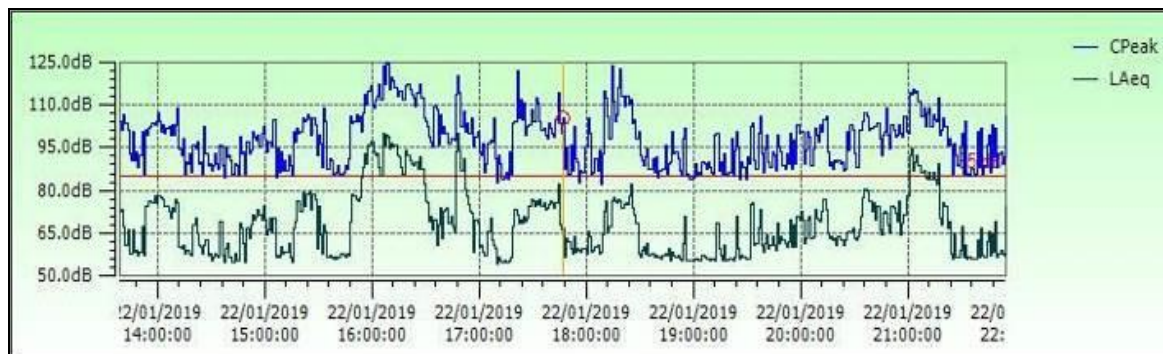
Planta de Generación Eléctrica

Casella CEL Ltd.



Informe sobre CEL-35X

Modelo Instrumento	CEL-352		
Número serie	1021948	Lex8h (Proj.)	84 dB
Fecha y hora inicial	01/22/2019 1:39:04 p.m.	Pa2Hrs	0.8
Duración	08:17:32 HH:MM:SS	%Dosis (Q3 C=85)	78.79%
Fecha y hora final	01/22/2019 9:56:36 p.m.	Cal (antes) fecha	01/22/2019 1:36:59 p.m.
LAeq	83.8 dB	Cal (antes) SPL	114.02 dB
LAFmax (Hora)	113.1 dB (01/22/2019 4:09:02 p.m.)	Cal (después) fecha	01/22/2019 9:56:50 p.m.
LAFmin (Hora)	51.4 dB (01/22/2019 6:12:30 p.m.)	Sobrecarga	No
LCpeak	124.9 dB	Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	240.4%
Lepd (Proj.)	84 dB		
Notas	Vladimei Tasayco-Ingeniero oficina principal Planta de generación eléctrica		



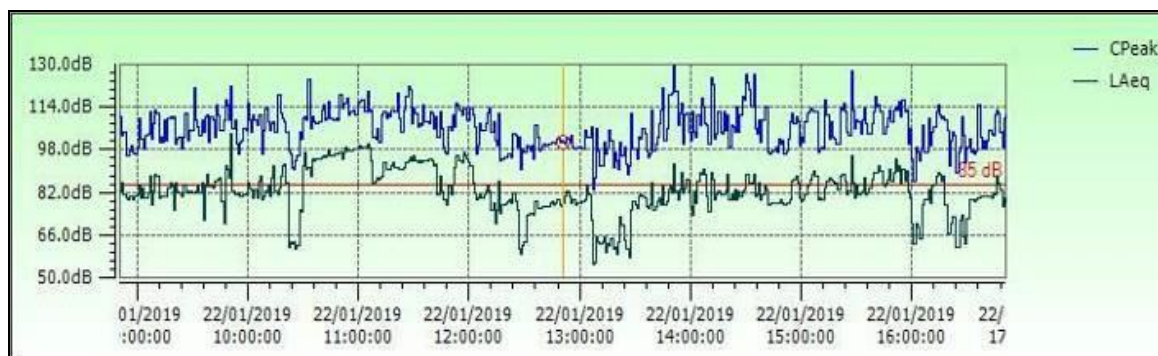
Planta de Generación Eléctrica (caldera 1)

Casella CEL Ltd.



Informe sobre CEL-35X

Modelo Instrumento	CEL-352		
Número serie	1021946	Lex8h (Proj.)	89.2 dB
Fecha y hora inicial	01/22/2019 8:50:57 a.m.	Pa2Hrs	2.64
Duración	08:01:06 HH:MM:SS	%Dosis (Q3 C=85)	260.73%
Fecha y hora final	01/22/2019 4:52:03 p.m.	Cal (antes) fecha	01/22/2019 8:49:00 a.m.
LAeq	89.2 dB	Cal (antes) SPL	114 dB
LAFmax (Hora)	115.2 dB (01/22/2019 3:27:51 p.m.)	Cal (después) fecha	01/22/2019 4:52:24 p.m.
LAFmin (Hora)	52.2 dB (01/22/2019 12:27:13 p.m.)	Sobrecarga	No
LCpeak	129.2 dB	Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	822.6%
Lepd (Proj.)	89.2 dB		
Notas	Jeffrey Aguilar- Operador de campo.		



Planta de Generación Eléctrica



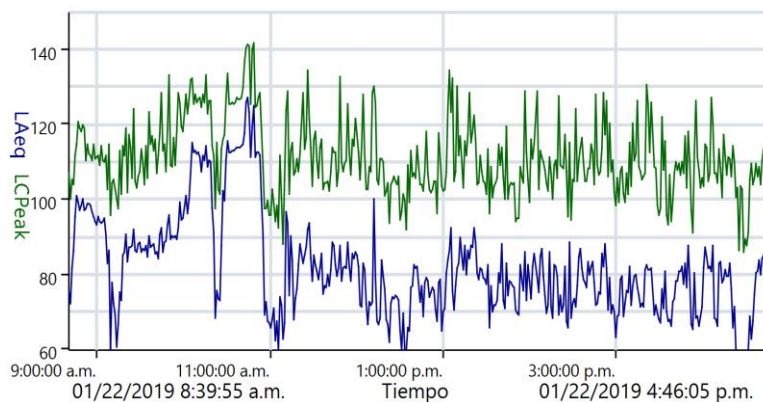
Informe de resumen de medición

Nombre Eufemio Morales
Tiempo 01/22/2019 8:39:55 a.m. **Persona** **Lugar** **Proyecto**
Duración 08:06:12 **Puerto** Mina de Cobre
Instrumento MK500455, CR:120A

Calibración

Antes 01/22/2019 8:39 a.m. **Offset** 1.21 dB **Después** 01/22/2019 4:46 p.m. **Offset** 0.91 dB

Valores Peak & Max		ISO LAeq		ISO LCeq		Exposición proyectada	
LCPeak	141.7 dB	LAeq	106.9 dB	LCeq	105.8 dB	30 minutos	94.9 dB
LAFMax	129.9 dB	LEX8	107.0 dB	C-A	-1.1 dB	1 hora	97.9 dB
		LAE	151.6 dB			2 horas	100.9 dB
						4 horas	103.9 dB
						6 horas	105.7 dB
						8 horas	106.9 dB
						10 horas	107.9 dB
						12 horas	108.7 dB



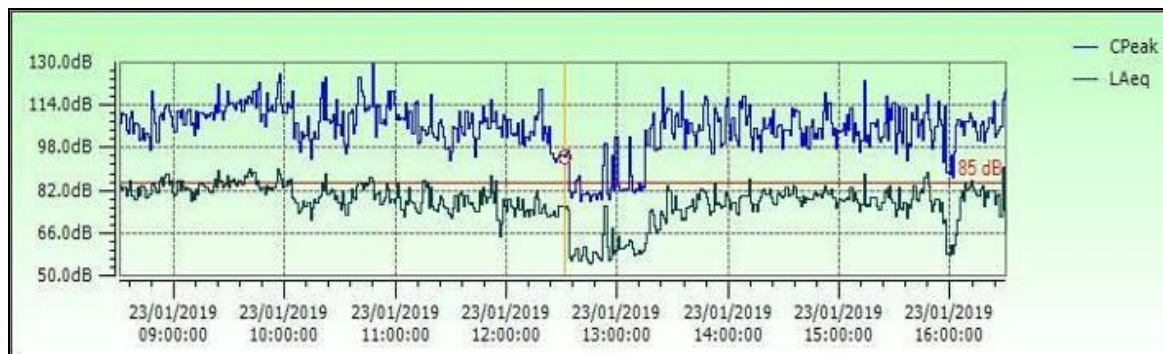
TMF (Área de construcción)

Casella CEL Ltd.



Informe sobre CEL-35X

Modelo Instrumento	CEL-352		
Número serie	1021946	Lex8h (Proj.)	81 dB
Fecha y hora inicial	01/23/2019 8:31:16 a.m.	Pa2Hrs	0.4
Duración	08:00:09 HH:MM:SS	%Dosis (Q3 C=85)	39.55%
Fecha y hora final	01/23/2019 4:31:25 p.m.	Cal (antes) fecha	01/23/2019 8:31:01 a.m.
LAeq	81 dB	Cal (antes) SPL	113.98 dB
LAFmax (Hora)	109.4 dB (01/23/2019 3:13:51 p.m.)	Cal (después) fecha	01/23/2019 4:31:57 p.m.
LAFmin (Hora)	52.8 dB (01/23/2019 12:45:36 p.m.)	Sobrecarga	No
LCpeak	129.4 dB	Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	125%
Lepd (Proj.)	81 dB		
Notas	Edwin Sánchez-Carpintero		



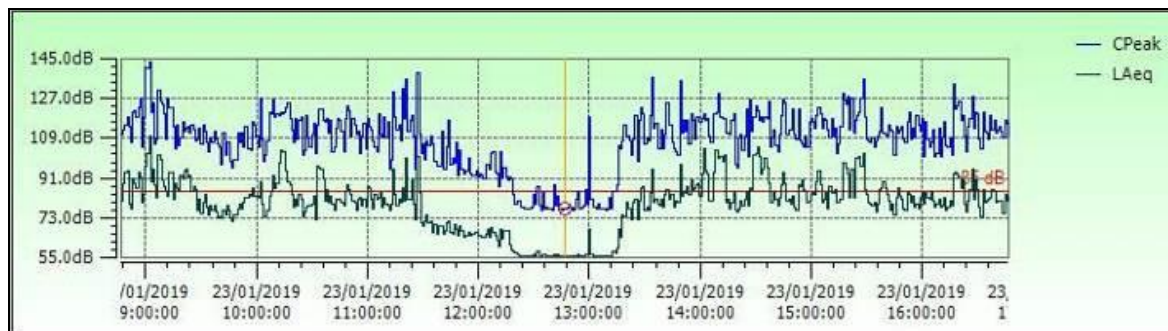
Taller Archies TMF

Casella CEL Ltd.



Informe sobre CEL-35X

Modelo Instrumento	CEL-352		
Número serie	1021947	Lex8h (Proj.)	91.4 dB
Fecha y hora inicial	01/23/2019 8:46:52 a.m.	Pa2Hrs	4.44
Duración	08:01:06 HH:MM:SS	%Dosis (Q3 C=85)	438.89%
Fecha y hora final	01/23/2019 4:47:58 p.m.	Cal (antes) fecha	01/23/2019 8:45:20 a.m.
LAeq	91.4 dB	Cal (antes) SPL	114 dB
LAFmax (Hora)	125.3 dB (01/23/2019 9:02:03 a.m.)	Cal (después) fecha	01/23/2019 4:48:15 p.m.
LAFmin (Hora)	54.3 dB (01/23/2019 12:28:12 p.m.)	Sobrecarga	Yes
LCpeak	143.4 dB	Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	1384.7%
Lepd (Proj.)	91.4 dB		
Notas	Eliecer Martínez-Soldador		



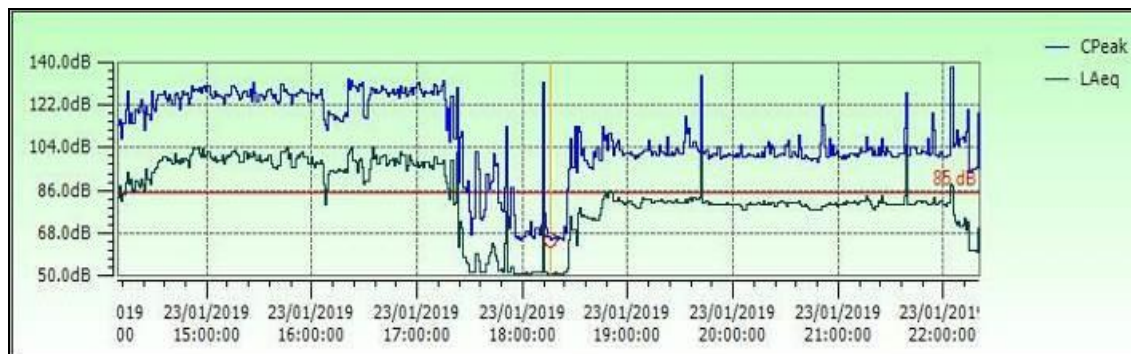
Plataforma de trituración – TMF

Casella CEL Ltd.



Informe sobre CEL-35X

Modelo Instrumento	CEL-352		
Número serie	1021948	Lex8h (Proj.)	95.3 dB
Fecha y hora inicial	01/23/2019 8:34:33 a.m.	Pa2Hrs	10.75
Duración	08:12:17 HH:MM:SS	%Dosis (Q3 C=85)	1062.59%
Fecha y hora final	01/23/2019 4:34:50 p.m.	Cal (antes) fecha	01/23/2019 8:33:00 a.m.
LAeq	95.2 dB	Cal (antes) SPL	114.02 dB
LAFmax (Hora)	124.8 dB (01/23/2019 1:42:07 p.m.)	Cal (después) fecha	01/23/2019 4:35:11 p.m.
LAFmin (Hora)	50.7 dB (01/23/2019 11:39:24 a.m.)	Sobrecarga	Yes
LCpeak	138.1 dB	Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	3276.3%
Lepd (Proj.)	95.3 dB		
Notas	Jonathan Miranda-Operador de trituradora		



Anexo 2.4.3. Certificados de calibración de los equipos de medición



Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: DS-MK500290-OSC6264
Certificate number:

Cliente: Corporación de Desarrollo Ambiental (CODESA)
Customer:

Dirección: Plaza Aventura, Oficina M-23, Vía Ricardo J. Alfaro, El Dorado, Panamá
Address:

Instrumento: DOSIMETRO
Instrument:

Fabricante: CIRRUS
Manufacturer:

Modelo: CR-120A
Model:

Número de serie: MK500290
Serial number:

Registro único entrada: RC6264
RIUE:

Fecha de recepción: 2018-03-20
Date of receipt:

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition:

Fecha de calibración: 2018-03-21
Calibration date:

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached:

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Aprobó:
Approved by:


ALVARO ANDRES HERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Director Técnico Laboratorio de calibración

Calibró: FAM

Fecha de emisión:
Issue Date:

2018-03-21

Sello
Seal

CA-FT-019 V4 / 2017-05-19

Página 1 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labservicecltda.com • www.labservicecltda.com



Certificado No. DS-MK500290-OSC6264

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEMEC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura: 21,0 °C
Δ Temperatura: 0,5 °C

Humedad Relativa: 47,4 % HR
Δ Humedad Relativa: 1,3 % HR

Presión atmosférica: 751,4 mbar
Δ Presión atmosférica: 0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1 Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	94,0	94,0	94,0	0,26

1.2 Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración: 180 s
Nivel de criterio: 85 dB
Razón de Cambio: 3 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal %	Valor Promedio %	Error %	Error dB	Incertidumbre (dB)
94	5,0	5,0	0,0	0,0	0,26
104	50,4	49,6	-0,8	-0,1	0,26
114	508,0	495,4	-12,6	-0,1	0,26

2. Pruebas de Calibración

2.1 Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	67,8	68,3	0,5	0,26
125	77,9	78,0	0,1	0,26
250	85,4	85,3	-0,1	0,26
500	90,8	90,6	-0,2	0,26
1 000	94,0	94,0	0,0	0,26
2 000	96,2	95,5	-0,7	0,26
4 000	95,0	97,1	2,1	0,26
8 000	92,9	104,1	11,2	0,26

CA-FT-013 V4 / 2017-05-19

Página 2 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceitda.com • www.labserviceitda.com



Certificado No. DS-MK500290-OSC6264

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	94,0	0,0	0,26
104	104,0	0,0	0,26
114	114,0	0,0	0,26

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRONICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CAS-158704-Z1X0S2-901	Brüel & Kjær

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono sin serial

Ninguna observación adicional.

FIN DEL CERTIFICADO

CA-FT-019 V4 / 2017-05-19

Página 3 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labservicecltda.com • www.labservicecltda.com



Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: DS-MK500455-OSC6265
Certificate number

Cliente: Corporación de Desarrollo Ambiental (CODESA)
Customer

Dirección: Plaza Aventura, Oficina M-23, Vía Ricardo J. Alfaro, El Dorado, Panamá
Address

Instrumento: DOSIMETRO
Instrument

Fabricante: CIRRUS
Manufacturer

Modelo: CR.120A
Model

Número de serie: MK500455
Serial number

Registro único entrada: RC6265
RUE

Fecha de recepción: 2018-03-20
Date of receipt

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition

Fecha de calibración: 2018-03-21
Calibration date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Aprobó:
Approved by


ALVARO ANDRES HERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Director Técnico Laboratorio de calibración

Calibró: FAM

Fecha de emisión:
Issue Date

2018-03-21

Sello
Seal

CA-FT-019 V4 / 2017-05-19

Página 1 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltlda.com • www.labserviceltlda.com



Certificado No. DS-MK500455-OSC6265

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEIMEC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura: 21,8 °C Humedad Relativa: 50,1 % HR Presión atmosférica: 750.8 mbar
Δ Temperatura: 0,5 °C Δ Humedad Relativa: 0,6 % HR Δ Presión atmosférica: 0.0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1. Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	94,0	94,0	94,0	0,26

1.2. Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración: 180 s
Nivel de criterio: 85 dB
Razón de Cambio: 3 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal %	Valor Promedio %	Error %	Error dB	Incertidumbre (dB)
94	5,0	5,0	0,0	0,0	0,26
104	50,4	50,2	-0,2	0,0	0,26
114	508,0	502,1	-5,8	-0,1	0,26

2. Pruebas de Calibración

2.1. Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	67,8	68,4	0,6	0,26
125	77,9	78,3	0,4	0,26
250	85,4	85,6	0,2	0,26
500	90,8	90,9	0,1	0,26
1 000	94,0	94,0	0,0	0,26
2 000	95,2	95,1	-0,1	0,26
4 000	95,0	94,9	-0,1	0,26
8 000	92,9	93,5	0,6	0,26

CA-FT-019 V4 / 2017-05-19

Página 2 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltlda.com • www.labserviceltlda.com



Certificado No. DS-MK500455-OSC6265

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	94,0	0,0	0,26
104	104,0	0,0	0,26
114	114,0	0,0	0,26

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRONICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CAS-156704-Z1X0S2.901	Brüel & Kjær

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono sin serial

Ninguna observación adicional.

FIN DEL CERTIFICADO.

CA-FT-019 V4 / 2017-05-19

Página 3 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltlda.com • www.labserviceltlda.com



Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: DS-1021946-OSC7509
Certificate number

Cliente: CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A. (CODESA)
Customer

Dirección: Plaza Aventura, Oficina M-23, Vía Ricardo J. Alfaro, El Dorado, Panamá
Address

Instrumento: DOSIMETRO
Instrument

Fabricante: CASELLA
Manufacturer

Modelo: CEL-35X
Model

Número de serie: 1021946
Serial number

Registro único entrada: RC7509
RUE

Fecha de recepción: 2018-11-29
Date of receipt

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition

Fecha de calibración: 2018-11-30
Calibration date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Aprobó:
Approved by


ALVARO ANDRES HERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Director Técnico Laboratorio de calibración

Calibró: FAM

Fecha de emisión:
Issue Date

2018-11-30

Sello:
Seal

CA-FT-019 V4 / 2017-05-19

Página 1 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltlda.com • www.labserviceltlda.com



Certificado No. DS-1021946-OSC7509

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEMEC 81252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura Máxima: 21,5 °C Humedad Relativa Máxima: 59,8 % HR Presión atmosférica: 752,4 mbar
Temperatura Mínima: 21,1 °C Humedad Relativa Mínima: 58,9 % HR Δ Presión atmosférica: 0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1. Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	114,0	114,5	114,0	0,26

1.2 Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración 180 s
Nivel de criterio 90 dB
Razón de Cambio 5 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal %	Valor Promedio %	Error %	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	1,068	1,1	0,01	0,1	0,26
104	4,353	4,4	0,05	0,1	0,26
114	17,41	17,5	0,09	0,0	0,26

2. Pruebas de Calibración

2.1 Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	87,8	88,0	0,2	0,26
125	97,9	98,2	0,3	0,26
250	105,4	105,7	0,3	0,26
500	110,8	111,0	0,2	0,26
1 000	114,0	114,0	0,0	0,26
2 000	115,2	114,5	-0,7	0,26
4 000	115,0	112,9	-2,1	0,26
8 000	112,9	109,2	-3,7	0,26



Certificado No. DS-1021946-OSC7509

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	94,0	0,0	0,26
104	104,0	0,0	0,26
114	114,0	0,0	0,26

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CAS-324078-QSK0F2-901	Brüel & Kjær

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono serie 20823

Otras identificaciones: 46

FIN DEL CERTIFICADO



Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: DS-1021947-OSC7510
Certificate number

Cliente: CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A. (CODESA)
Customer

Dirección: Plaza Aventura, Oficina M-23, Vía Ricardo J. Alfaro, El Dorado, Panamá
Address

Instrumento: DOSIMETRO
Instrument

Fabricante: CASELLA
Manufacturer

Modelo: CEL-35X
Model

Número de serie: 1021947
Serial number

Registro único entrada: RC7510
RUE

Fecha de recepción: 2018-11-29
Date of receipt

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition

Fecha de calibración: 2018-11-30
Calibration date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Aprobó:
Approved by

ALVARO ANDRES HERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Director Técnico Laboratorio de calibración

Calibró: FAM

Fecha de emisión:
Issue Date

2018-12-03

Sello
Seal



Certificado No. DS-1021947-QSC7510

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEM/EC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura Máxima: 21,6 °C Humedad Relativa Máxima: 58,8 % HR Presión atmosférica: 752,4 mbar
Temperatura Mínima: 21,0 °C Humedad Relativa Mínima: 57,5 % HR Δ Presión atmosférica: 0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1.Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	114,0	115,2	114,0	0,26

1.2 Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración 180 s
Nivel de criterio 90 dB
Razón de Cambio 5 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal %	Valor Promedio %	Error %	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	1,088	1,1	0,01	0,1	0,26
104	4,353	4,4	0,05	0,1	0,26
114	17,41	17,6	0,17	0,1	0,26

2. Pruebas de Calibración

2.1 Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	87,8	87,4	-0,4	0,26
125	97,9	97,8	-0,1	0,26
250	105,4	105,4	0,0	0,26
500	110,8	110,8	0,0	0,26
1 000	114,0	114,0	0,0	0,26
2 000	115,2	115,1	-0,1	0,26
4 000	115,0	114,1	-0,9	0,26
8 000	112,9	107,3	-5,6	0,26



Certificado No. DS-1021947-OSC7510

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	94,0	0,0	0,26
104	104,0	0,0	0,26
114	114,0	0,0	0,26

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRONICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CAS-324078-C6K0F2-901	Brüel & Kjær

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono serie 24524

Otras identificaciones: 47

FIN DEL CERTIFICADO



Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: DS-1021948-OSC7508
Certificate number

Cliente: CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A. (CODESA)
Customer

Dirección: Plaza Aventura, Oficina M-23, Vía Ricardo J. Alfaro, El Dorado, Panamá
Address

Instrumento: DOSIMETRO
Instrument

Fabricante: CASELLA
Manufacturer

Modelo: CEL-35X
Model

Número de serie: 1021948
Serial number

Registro único entrada: RC7508
RUE

Fecha de recepción: 2018-11-29
Date of receipt

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition

Fecha de calibración: 2018-11-30
Calibration date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Aprobó:
Approved by


ALVARO ANDRES HERNANDEZ MARTINEZ
Director Técnico Laboratorio de calibración

Calibró: FAM

Fecha de emisión:
Issue Date

2018-11-30

Sello
Seal

CA-FT-019 V4 / 2017-05-19

Página 1 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltlda.com • www.labserviceltlda.com



Certificado No. DS-1021948-OSC7508

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEI/IEC 61252 1ra Edición 1993-05, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura Máxima: 21,9 °C Humedad Relativa Máxima: 57,7 % HR Presión atmosférica: 752,4 mbar
Temperatura Mínima: 21,2 °C Humedad Relativa Mínima: 54,9 % HR Δ Presión atmosférica: 0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1. Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	114,0	114,9	114,0	0,26

1.2. Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración: 180 s
Nivel de criterio: 90 dB
Razón de Cambio: 5 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal %	Valor Promedio %	Error %	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	1,088	1,1	0,01	0,1	0,26
104	4,353	4,4	0,05	0,1	0,26
114	17,41	17,4	0,03	0,0	0,26

2. Pruebas de Calibración

2.1 Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	87,8	88,1	0,3	0,26
125	97,9	98,1	0,2	0,26
250	105,4	105,5	0,1	0,26
500	110,8	110,9	0,1	0,26
1 000	114,0	114,0	0,0	0,26
2 000	115,2	115,2	0,0	0,26
4 000	115,0	114,9	-0,1	0,26
8 000	112,9	109,0	-3,9	0,26



Certificado No. DS-1021948-OSC7508

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	94,0	0,0	0,26
104	104,0	0,0	0,26
114	114,0	0,0	0,26

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CAS-324078-Q6K0F2-901	Brüel & Kjær

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono serie 67935

Otras identificaciones: 48

FIN DEL CERTIFICADO

Anexo 2.4.4 Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá

REPÚBLICA DE PANAMÁ
ASAMBLEA LEGISLATIVA
LEGISPAN

Tipo de Norma: RESOLUCION

Número: 506

Referencia: 506-1999

Año: 1999

Fecha (dd-mm-aaaa): 06-10-1999

Título: REGLAMENTO TECNICO N° DGNTI-COMPANIT-44-2000. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Dictada por: MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Gaceta Oficial: 24163

Publicada el: 18-10-2000

Rama del Derecho: DER. ADMINISTRATIVO

Palabras Claves: Normas técnicas y especificaciones, Comercio e industrias

Páginas: 10

Tamaño en Mb: 1.077

Rollo: 513

Posición: 3832

N°24,163

Gaceta Oficial, miércoles 18 de octubre de 2000

27

7. ANEXO NORMATIVO.

7.1 Tabla No. 1. Nivel de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas.

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (En una jornada de trabajo de 8 Horas)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE EN dB(A)
8 HORAS	85
7 HORAS	86
6 HORAS	87
5 HORAS	88
4 HORAS	90
3 HORAS	92
2 HORAS	95
1 HORA	100
45 MINUTOS	102
30 MINUTOS	105
15 MINUTOS	110
7 MINUTOS	115

ARTÍCULO SEGUNDO: La presente resolución tendrá vigencia una vez sea publicada en la Gaceta Oficial.

COMUNIQUESE Y PUBLIQUESE


JOAQUÍN E. JACOME DIEZ
MINISTRO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Anexo 2.4.5. Cadenas de Custodia